



**(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ Off nI gungsschrift  
⑬ DE 195 45 240 A 1

⑤) Int. Cl. 5:  
**B 07 C 5/02**  
B 07 C 5/38  
B 29 B 17/02

DE 19545240 A1

**(21)** Aktenzeichen: 195 45 240.2  
**(22)** Anmeldestag: 23. 11. 95  
**(23)** Offenlegungstag: 28. 5. 97

**(71) Anmelder:**  
LLA Umwelttechnische Analytik und Anlagen GmbH,  
12489 Berlin, DE

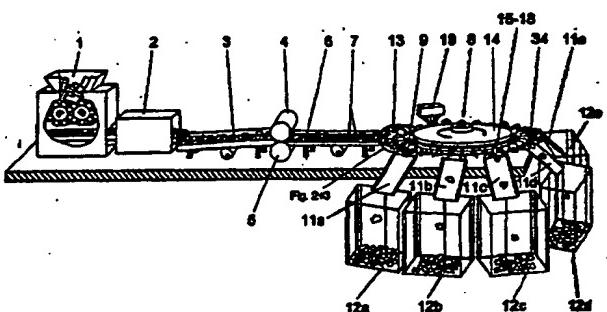
**(74) Vertreter:**  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

**(72) Erfinder:**  
Lucht, Hartmut, Dr., 12524 Berlin, DE  
**(58) Entgegenhaltungen:**  
DE 41 05 586 A1  
DE 31 19 329 A1  
WO 92 16 312 A1

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

## **(5) Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Materialgemischen nach der Sorte**

57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen von Materialgemischen nach der Sorte, bei dem die zu sortierenden Teile einer Meßstation zur Erkennung unterschiedlicher Materialien und anschließend einer Sortierzelle zur Sortierung in unterschiedliche Fraktionen zugeführt werden. Erfindungsgemäß werden die zu sortierenden Materialien auf eine vorgegebene maximale Größe zerkleinert und anschließend der Sortierzelle zugeführt und dort einzeln erfaßt. Vorzugsweise werden die zerkleinerten Materialien der Sortierzelle getrennt und parallel zugeführt und vor dieser geglättet. Das Verfahren ermöglicht es, unterschiedlich große Teile sortenrein zu trennen. Solche Teile aus Kunststoff wurden bisher nur grob sortiert und als Kunststoffgemisch weiterverwertet. Solche Gemische konnten aber nur Ausgangsprodukte für "Alternative Produkte" auf qualitativ niedrigem Niveau sein, die als Ersatz für Holz oder Beton in geringerem Maße eingesetzt wurden.



DE 19545240 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen von Materialgemischen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind Verfahren und Vorrichtungen zur Trennung unterschiedlicher Kunststoffe bekannt, bei denen die Kunststoffteile einzeln einer Meßeinrichtung zugeführt und anschließend abhängig von der erkannten Kunststoffsorte in verschiedenen Behältern abgelegt werden.

Aus der WO 92/16312 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sortierung von Kunststoffgegenständen bekannt, bei dem die in Form von Ballen zusammengepreßten Kunststoffgegenstände zunächst vereinzelt werden und nach der Abtrennung von nicht verwertbaren Materialien über Förderbänder einzeln weitergeleitet werden. Die einzelnen Gegenstände werden anschließend an einer optischen Meßeinrichtung vorbeigeführt und entsprechend der erkannten unterschiedlichen Kunststoffsorte unterschiedlichen Behältern zugeführt.

Der Nachteil bei dieser Sortierung ist, daß die Materialteile etwa die gleiche Größe aufweisen müssen. Es werden deshalb auch vornehmlich Flaschen aus Kunststoff sortiert. Die für die Kunststofferkennung notwendige Vereinzelung der Teile erfolgt mittels Förderbändern ohne besondere Führungen für die Vereinzelung. Dadurch ist nicht gewährleistet, daß jeweils nur ein Teil von der Meßeinrichtung erfaßt wird, so daß es zu Fehlmeßungen und damit Fehlsortierungen kommen kann.

Weiterhin ist eine Sortieranlage für Kunststoffhohlkörper bekannt ("Criterion", Binder + Co AG, Gleisdorf, Österreich), die eine Vereinzelungsvorrichtung aufweist, bei der die Hohlkörper auf rotierende, kaskadenartig angeordnete Teller aufgebracht werden. Unter Einwirkung der Fliehkraft werden diese gegen einen erhöhten feststehenden Rand bewegt, der den Teller nur auf einem Teil seines Umfangs umgibt. Bei Drehung des Tellers werden die Hohlkörper an diesem Rand entlang bewegt, bis sie am Ende des Randes infolge der Fliehkraft auf einen Sortierteller bewegt werden, der den Vereinzelungsteller umgibt.

Auch bei dieser Vorrichtung läßt sich nicht mit Sicherheit eine Vereinzelung gewährleisten, denn nach einander auf die Teller aufgebrachte Hohlkörper können bei unterschiedlicher Masse durch Einwirkung der Fliehkraft durchaus dicht nebeneinanderliegen, so daß nicht jedes Teil einzeln die Meßstation durchläuft. Diese Vorrichtung setzt deshalb voraus, daß die Hohlkörper die gleiche Masse aufweisen, was aber in der Praxis eine komplizierte Vorsortierung erfordert.

Mit den bekannten Verfahren und Vorrichtungen ist es nicht möglich, Teile, insbesondere Kunststoffteile, unterschiedlicher Größe und Form, wie sie z. B. im Automobilbau verwendet werden, sortenrein zu trennen.

Der Erfolg liegt die Aufgabe zugrunde, Materialteile unterschiedlicher Größe und insbesondere grob nach der Materialart, wie Kunststoff oder Aluminium, vorsortierte Teile nach Materialsorten zu sortieren.

Erfnungsgemäß wird das entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Bei einem Verfahren zum Sortieren von Materialgemischen, bei dem die zu sortierenden Teile einer Meßstatte zur Erkennung unterschiedlicher Materialien und anschließend einer Sortiervorrichtung zur Sortierung in unterschiedliche Fraktionen zugeführt werden, ist erfungsgemäß vorgesehen, daß die zu sortieren-

den Materialien auf eine vorgegebene maximale Größe zerkleinert und anschließend der Sortiervorrichtung zugeführt und dort einzeln mit mechanischen Mitteln erfaßt werden. Vorzugsweise werden die zu sortierenden Materialien der Sortiervorrichtung getrennt, parallel zugeführt.

Bei diesem Verfahren werden die unterschiedlich großen Materialteile auf eine maximale Größe zerkleinert. Das Verfahren ermöglicht es, unterschiedlich große Teile sortenrein zu trennen. Solche Teile aus Kunststoff wurden bisher nur grob sortiert und als Kunststoffgemisch weiterverwertet. Solche Gemische konnten aber nur Ausgangsprodukte für "Alternative Produkte" auf qualitativ niedrigem Niveau sein, die als Ersatz für Holz oder Beton eingesetzt wurden. Die sortenreine Trennung unterschiedlich großer Teile erhöht den Anteil an sortenreinen Kunststoffabfällen beträchtlich.

Dieses Verfahren beschränkt sich aber nicht nur auf Kunststoffteile sondern gestattet auch die Trennung anderer Materialarten. Von besonderer Bedeutung ist es z. B. auch bei Aluminium. Eine kostengünstige Verwertung von Aluminiumabfällen bei der Herstellung von Aluminium ist nur dann möglich, wenn die Aluminiumabfälle nach den unterschiedlichen Aluminiumlegierungen sortenrein getrennt sind.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens werden die Materialteile vor der Sortiervorrichtung geglättet. Durch die Glättung wird das Erfassen der Teile in der Sortiervorrichtung durch mechanische Handhabungsmittel positiv beeinflußt. Weiterhin ist es zweckmäßig, unmittelbar nach der Zerkleinerung der Teile eine Feinfraktionsabtrennung vorzunehmen, um Störungen beim Transport der Teile auszuschließen.

Eine Vorrichtung zum Sortieren von Materialgemischen unter Verwendung einer Vorrichtung zur Vereinzelung der Materialteile und unter Verwendung einer Sortiervorrichtung mit einer Meßeinrichtung zur Materialerkennung sowie mit mindestens einer Auffangvorrichtung, ist erfungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zur Materialzerkleinerung vorgesehen ist, daß zwischen deren Ausgang und der Sortiervorrichtung als Vorrichtung zur Vereinzelung eine Fördervorrichtung zur getrennten gleichzeitigen Förderung von Materialteilen angeordnet ist und daß die Sortiervorrichtung umlaufende Handhabungsmittel für die Einzelerfassung der Materialteile aufweist.

Mit einer solchen Vorrichtung ist die Sortierung von Teilen unterschiedlicher Größe möglich. Die durch die Zerkleinerung auf etwa eine maximale Größe gebrachten Materialteile, die nacheinander aus der Vorrichtung zur Materialzerkleinerung austreten, werden durch den getrennten Weitertransport zur Sortiervorrichtung weiter vereinzelt. Durch die Verwendung von Handhabungsmitteln, die in bestimmten Abständen zueinander angeordnet sind, ist gewährleistet, daß die Materialteile einzeln der Meßvorrichtung zugeführt werden. Dadurch wird die sortenreine Trennung der Materialteile mit großer Sicherheit gewährleistet.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind als Handhabungsmittel Greiferzangen vorgesehen. Weiterhin ist es zweckmäßig, daß als Vorrichtung zur Materialzerkleinerung eine Mühle vorgesehen ist, der sich eine Siebeinrichtung zur Feinfraktionsabtrennung und ein erster und ein zweiter Vibrationsförderer anschließen, wobei zwischen den Vibrationsförderern ein Walzwerk mit mindestens zwei Walzen vorgesehen ist und im Bereich des zweiten Vibrationsförderers Transportweichen und mehrere voneinander getrennte Förderbah-

nen vorgesehen sind.

Der erste Vibrationsförderer bewirkt eine Vereinzelung der Materialteile und führt die Teile einzeln zu den Walzen. Durch die Zwischenschaltung eines Walzwerkes, das aus lediglich zwei Walzen bestehen kann, werden die Materialteile geglättet, wodurch sie durch die Greiferzangen sicherer erfaßt werden können. Der zweite Vibrationsförderer führt die Materialteile zu den einzelnen Förderbahnen.

Die Greiferzangen sind in einer bevorzugten Ausführungsform an Armen befestigt, die an einem Karussell oder an einem endlosen Band vorgesehen sind und im Bereich der Förderbahnen des zweiten Vibrationsförderers auf- und abbewegbar sind. Dabei entnehmen die Greiferzangen in einer unteren Stellung Materialteile vom Vibrationsförderer und werden anschließend angehoben, um den Betrieb an den anderen Bahnen nicht zu stören.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist weiterhin vorgesehen, daß die Auf- und Abwärtsbewegung der Arme sowie die Greifefunktion kurvengesteuert sind. Die Arme werden bei dieser Ausführungsform bei ihrer Drehung auf dem Karussell oder bei ihrer Verschiebung mittels des endlosen Bandes in Kurvenbahnen geführt, wodurch die Arme angehoben und abgesenkt und die Greiferzangen geschlossen werden.

Dabei ist es zweckmäßig, daß jede Greiferzange aus zwei nebeneinanderliegenden Zangenteilen besteht, daß zwischen diesen im Betätigungsabschnitt eine Druckfeder angeordnet ist, daß quer zu den Zangenteilen an einem Zangenteil ein fester Steg und mit Abstand zu diesem ein schwenkbarer Hebel angeordnet sind, zwischen denen eine Zugfeder vorgesehen ist, wobei das freie Ende des Hebels seitlich über das andere Zangenteil ragt und dieses Zangenteil einen Vorsprung aufweist, mit dem das freie Ende des Hebels bei geöffneter Greiferzange in Eingriff bringbar ist. Bei geöffneter Greiferzange zieht die Zugfeder das freie Ende des Hebels unter den Vorsprung, wodurch die geöffnete Stellung der Greiferzange fixiert ist. Die Öffnung erfolgt kurvenbahngesteuert. Hierzu sind in einer Ausführungsform die Greiferzangen an Führungen befestigt, die in den Kurvenbahnen geführte Führungsstifte aufweisen.

Der Auswerfen der erfaßten Materialteile kann auf unterschiedliche Art ausgelöst werden. In einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß jedes Zangenteil am Ende des Betätigungsabschnittes einen Auswerfschacht aufweist, denen an jedem Auswerfschacht ein über den Meßkopfsteuerbarer Auswerfer zugeordnet ist. Mittels dieser Auswerfer wird die Greiferzange geöffnet, so daß die Materialteile durch den entsprechenden Auswerfschacht in den der ermittelten Materialsorte entsprechenden Container oder auf ein der Materialsorte entsprechendes Förderband fallen.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Auswerfer zwei Auswurfräder auf, deren Abstand dem Abstand zugeordernter Flächen der Auswerfschnitte bei geöffneter Greiferzange entspricht, wobei die Auswurfräder mittels einer pneumatischen Vorrichtung in Richtung der Greiferzangen und mittels mindestens einer Druckfeder oder ebenfalls pneumatisch in entgegengesetzter Richtung bewegbar sind.

Die Erfindung soll in einem Ausführungsbeispiel anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zei- gen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Ausschnitt der in einem Zylinder vorge- sehenen Kurvenbahnen für das Anheben und Schließen von Greiferzangen;

Fig. 3 eine Darstellung der Kurvenbahn am Ort III-III der Fig. 2 mit einer zugeordneten Zange;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Auswerfers im Zusammenwirken mit einer Zange.

Die in der Fig. 1 dargestellte Vorrichtung ist für die Sortierung von Kunststoffteilen konzipiert. In ähnlicher Weise könnte sie aber auch für das Sortieren von Aluminiumteilen verwendet werden. Die Kunststoffteile sehr unterschiedlicher Größe, wie sie z. B. in Autos verwendet werden, werden in eine Mühle 1 gegeben, in der die Teile auf eine maximale Größe von ca. 8 × 8 cm gebrochen werden. Der Mühle schließt sich eine Siebeinrichtung 2 an, die die Kunststoff-Feinfaktion aus dem Materialstrom aussondert. Nach der Siebeinrichtung 2 werden die Teile auf einen ersten Vibrationsförderer 3 gegeben und vereinzelt zu einem Walzwerk 10 transportiert, das zwei Walzen 4, 5 aufweist. Beim Durchlauf durch die Walzen werden die Kunststoffteile geglättet. Mittels eines zweiten Vibrationsförderers 6 werden die Teile zu einem Sortierkarussell 8 transportiert. Am Ende dieses zweiten Vibrationsförderers sind Transportweichen 7 vorgesehen, die die Teile in mehrere Transportbahnen 6a, 6b, 6c und 6d (Fig. 2) lenken.

Das Sortierkarussell weist zweiunddreißig Greifarme 9 auf, die symmetrisch um die Drehachse des Sortierkarussells 8 angeordnet sind. Jeweils acht Greifarme sind einer Transportbahn zugeordnet, wobei die Zuordnung zu den einzelnen Bahnen zyklisch wechselt. Mittels Greiferzangen 13 werden am Ende des zweiten Vibrationsförderers 6 die Teile von den einzelnen Bahnen genommen. Nach Entnahme des Kunststoffteils von einer Transportbahn wird der Greifarm aus der Arbeitsebene gehoben, so daß der Betrieb an den anderen Bahnen nicht gestört wird. Durch geeignete Einstellung der Vibrationsförderer wird eine gleichmäßige und ausgerichtete Zufuhr der Kunststoffteile zum Sortierkarussell 8 gesichert.

Bei der Rotation des Karussells gelangen die Teile zunächst zu einem Meßkopf 10. In bekannter Weise kann ein Meßkopf verwendet werden, der im nahen Infrarotbereich (NIR) arbeitet. Der Meßkopf mißt die Materialeigenschaften der Kunststoffteile und in einem nicht dargestellten Controller wird die Kunststoffsorte ermittelt. Über eine serielle Schnittstelle wird der elektronischen Steuerung der Greifarme mitgeteilt, an welcher Stelle die Greiferzangen die identifizierten Teile fallen lassen sollen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind fünf Auswurfschächte 11a-e für die identifizierten Kunststoffteile vorgesehen, denen fünf Container 12a-e zugeordnet sind. Weiterhin ist eine nicht dargestellte Abnahmestelle für die Restfraktion, d. h. für nicht identifizierte Teile vorgesehen.

Die Steuerung der Greifarme und der Greiferzangen soll anhand weiterer Figuren erläutert werden. Das Schließen der Greiferzangen 13 beim Erfassen eines Materialteils wird mittels eines feststehenden Kurvenbahnylinders 14 und Kurvenbahnen 15, 16, 17, 18 erreicht. In der Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Kurvenbahnylinders 14 mit den Kurvenbahnen dargestellt. Jede Kurvenbahn ist einer der Transportbahnen 6a-d zugeordnet, und zwar die Kurvenbahn 15 der Transportbahn 6a, Kurvenbahn 16 der Transportbahn 6b, Kurvenbahn 17 der Transportbahn 6c und Kurvenbahn 18 der Transportbahn 6d. Die Greifarme sind zyklisch den Kurvenbahnen und damit den Transportbahnen zugeord-

net. So sind der Kurvenbahn 15 der erste, fünfte, neunte usw. Greiferarm, der Kurvenbahn 16 der zweite, sechste, zehnte usw. Greiferarm, der Kurvenbahn 17 der dritte, siebente, elfte usw. Greiferarm und der Kurvenbahn 18 der vierte, achte, zwölfte usw. Greiferarm zugeordnet.

Diese Kurvenbahnen sind am Kurvenbahnzylinder 14 in Form von Führungsschlitten 19, 20, 21 und 22 (Fig. 3) vorhanden, in die Führungsstifte von Zangenführungen eingreifen. In der Fig. 3 ist wegen der besseren Übersichtlichkeit nur eine Führung 23 für die erste Greiferzange 13.1 dargestellt. Die Führung 23 ist an Führungsstäben 23a, 23b in vertikaler Richtung verschiebbar und weist einen Führungsstift 24 auf, der in den Führungsschlitz 19 eingreift.

Unterhalb der Zangen ist eine mit den Zangen umlaufende Platte 25 vorgesehen, auf denen Zangenschließer angeordnet sind, von denen in der Fig. 3 nur ein Zangenschließer 26 dargestellt ist. Dieser Zangenschließer weist eine schiefe Ebene 27 auf, der eine schiefe Ebene 28 an einem Hebel 29 zugeordnet ist, der mit der Greiferzange 13.1 verbunden ist. Dieser Hebel verläuft seitlich der Greiferzange und ist in deren Betätigungsabschnitt am oberen Zangenteil drehbar gelagert. Weiterhin ist der Hebel 29 etwa in seiner Mitte durch eine Zugfeder 30 mit einem Steg 31 der Greiferzange verbunden. Die Zugfeder 30 zieht den Hebel 29 unter einen seitlich am unteren Zangenteil vorgesehenen Vorsprung 32 (Fig. 4) und hält die Zange so in der Öffnungsstellung.

Die Wirkungsweise der vorher beschriebenen Vorrichtung ist folgende:

Solang sich der Führungsstift 24 in einem Kurvenbahnabschnitt 15a (Fig. 2) befindet, ist die Greiferzange 13.1 geöffnet, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Sobald sich die Greiferzange in den Bereich der Transportbahn 6a gedreht hat, erreicht der Führungsstift 24 einen Abschnitt 15b der Kurvenbahn 15, in dem der Führungsstift 24 kurzzeitig abgesenkt wird. Damit wird gleichzeitig die Greiferzange 13.1 nach unten gedrückt, wobei der Hebel 29 unter dem Einfluß der schiefen Ebenen 27, 28 um seinen Drehpunkt an der oberen Zangenhälfte und entgegen der Wirkung der Zugfeder 30 entgegen dem Uhrzeigersinn geschwenkt wird. Dabei wird der untere Abschnitt des Hebels 29 vom Vorsprung 32 weggedreht und schnappt aus diesem aus. Durch eine Druckfeder 33, die im Betätigungsabschnitt der Greiferzange zwischen den beiden Zangenteilen vorgesehen ist, wird nun die Zange geschlossen, wobei das in der Transportbahn 6a vom Vibrationsförderer 6 herantransportierte Materialteil erfaßt wird.

Nach dem Erfassen des Materialteils wird der Führungsstift beim Weiterdrehen der Führung in einem Abschnitt 15c der Kurvenbahn angehoben, wodurch die Greiferzange ebenfalls angehoben wird und damit der Zugriff der nachfolgenden Greiferzangen zu den nächsten Transportbahnen nicht beeinträchtigt wird. Ein Abschnitt 15d der Kurvenbahn hält den Führungsstift 24 und damit die Greiferzange 13.1 im Bereich des Vibrationsförderers 6 in einer oberen Position.

Sobald die Greiferzange 13.1 den Bereich des Vibrationsförderers 6 verlassen hat, werden der Führungsstift 24 und damit auch die Greiferzange durch einen Abschnitt 15e wieder auf das Niveau des Abschnitts 15a der Kurvenbahn abgesenkt.

In dieser Höhe durchläuft die Greiferzange mit dem Materialteil den Meßkopf 10. Mit dessen Hilfe wird ermittelt, an welcher Stelle im Auswerfschacht das Material

ausgeworfen wird. Im Bereich jedes Auswerfschachtes ist ein Auswerfer vorgesehen, von denen in der Fig. 4 ein Auswerfer 34 dargestellt ist. Der Auswerfer ist fest mit dem ebenfalls feststehenden Kurvenbahnzylinder 14 verbunden. Als Auswerfer kann jede Vorrichtung verwendet werden, die mit Hilfe des Meßkopfes 10 zu betätigen ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Auswerfer 34 pneumatisch betätigbar. Er weist einen Zylinder 35 mit einem Kolben 36 auf, an dem eine Traverse 37 mit zwei drehbar gelagerten Auswerfrädern 38, 39 als Zangenöffner befestigt sind. Diese Auswerfräder sind Auswerfabschnitte 40, 41 an den oberen und unteren Zangenhälften zugeordnet. Der Abstand zwischen den Auswerfrädern 38, 39 ist so bemessen, daß die Greiferzange geöffnet ist, wenn sich die Auswerfabschnitte 40, 41 zwischen den Rädern befinden.

Sobald mittels des Meßkopfes 10 ermittelt wurde, daß das Materialteil z. B. am Auswurfschacht 11e ausgeworfen werden soll, wird der zugehörige Auswerfer 34 in die Auswerfposition gebracht. Dazu wird der Kolben 36 in eine linke Endlage verschoben, wie es gestrichelt in der Fig. 3 dargestellt ist. Wenn anschließend die Greiferzange 13.1 in ihrer bis zu diesem Zeitpunkt geschlossenen Stellung an den Auswerfrädern 38, 39 vorbeigedreht wird, drücken diese die Auswerfabschnitte 40, 41 zusammen, wodurch sich die Greiferzange öffnet und das Materialteil in den Auswurfschacht 11e fällt. Dabei werden die Zangenteile soweit zusammengedrückt, daß der Hebel 29 mit seinem unteren Ende unterhalb des Vorsprunges 32 liegt und der Hebel durch die Zugfeder 30 wieder in seine in der Fig. 3 dargestellte Ausgangslage gezogen wird, in der er durch das Untergreifen unter den Vorsprung 32 die Greiferzange in ihrer geöffneten Position fixiert.

Nachdem die Greiferzange 13.1 den Auswerfer 34 passiert hat, wird der Kolben 36 durch eine Druckfeder 42 von der Greiferzange weg in seine Ausgangsstellung gebracht.

Auf die beschriebene Weise ist für die im Ausführungsbeispiel genannten zweiunddreißig Greifzangen 13 das Schließen an der ihnen zugeordneten Transportbahn 6a bis 6d und das Öffnen an einer der Auswerfschächte 11a bis 11e möglich.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen von Materialgemischen nach der Sorte, bei dem die zu sortierenden Teile einer Meßstation zur Erkennung unterschiedlicher Materialien und anschließend einer Sortiervorrichtung zur Sortierung in unterschiedliche Fraktionen zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die zu sortierenden Materialien auf eine vorgegebene maximale Größe zerkleinert werden und anschließend der Sortiervorrichtung zugeführt werden und dort einzeln erfaßt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zerkleinerten Materialien getrennt und parallel der Sortiervorrichtung zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialien vor der Sortiervorrichtung geglättet werden.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Zerkleinerung der Materialien eine Feinfraktionsabtrennung vorgenommen wird.

5. Vorrichtung zum Sortieren von Materialgemis-

schen unter Verwendung einer Vorrichtung zur Vereinzelung der Materialteile und unter Verwendung einer Sortierzvorrichtung, mit einer Meßeinrichtung zur Materialerkennung sowie mit mindestens einer Auffangvorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zur Materialzerkleinerung (1) vorgesehen ist, daß zwischen deren Ausgang und der Sortierzvorrichtung als Vorrichtung 10 zur Vereinzelung eine Fördervorrichtung (6) zur getrennten gleichzeitigen Förderung von Materialteilen angeordnet ist und daß die Sortiereinrichtung umlaufende Handhabungsmittel (13) für die Einzelerfassung der Materialteile aufweist. 15

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Handhabungsmittel Greiferzangen (13) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorrichtung zur Materialzerkleinerung eine Mühle (1) vorgesehen ist, der sich eine Siebeinrichtung (2) zur Feinfraktionsabtrennung und ein erster (3) und ein zweiter Vibrationsförderer (6) anschließen, wobei zwischen den Vibrationsförderern (3, 6) ein Walzwerk mit mindestens zwei Walzen (4, 5) vorgesehen ist und im Bereich des zweiten Vibrationsförderers (6) Transportweichen (7) und mehrere, voneinander getrennte Transportbahnen (6a-d) vorgesehen sind. 25

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Greiferzangen (13) an Greiferarmen (9) befestigt sind, die an einem Sortierkarussell (8) oder an einem endlosen Band vorgesehen sind und im Bereich der Transportbahnen (6a-d) auf- und abbewegbar 30 sind. 35

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auf- und Abwärtsbewegung der Greiferarme (9) sowie die Schließfunktion der Greiferzangen (13) kurven- 40 gesteuert sind.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Greiferzange (13) aus zwei nebeneinanderliegenden Zangenteilen besteht, daß zwischen diesen im Betätigungsabschnitt eine Druckfeder (33) angeordnet ist, daß quer zu den Zangenteilen an einem Zangenteil ein Steg (31) fest und mit Abstand zu diesem ein schwenkbarer Hebel (29) angeordnet sind, zwischen denen eine Zugfeder (30) vorgesehen ist, wobei das freie Ende des Hebels (29) seitlich über das andere Zangenteil ragt und dieses Zangenteil einen Vorsprung (32) aufweist, mit dem das freie Ende des Hebels (29) bei geöffneter Zange in Eingriff bringbar ist. 45 50 55

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zangenteil am Ende des Betätigungsabschnittes einen Auswerfabschnitt (40, 41) aufweist, denen an jedem Auswerfschacht ein über den Meßkopf 60 (10) steuerbarer Auswerfer (34) zugeordnet ist.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfer zwei Auswerfräder (38, 39) aufweist, deren Abstand dem Abstand zugeordneter Flächen 65 der Auswerfabschnitte (40, 41) bei geöffneter Greiferzange entspricht, wobei die Auswerfräder mittels einer pneumatischen Vorrichtung (35, 36) in

Richtung der Greiferzangen und mittels mindestens einer Druckfeder (42) oder ebenfalls pneumatisch in entgegengesetzter Richtung bewegbar sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

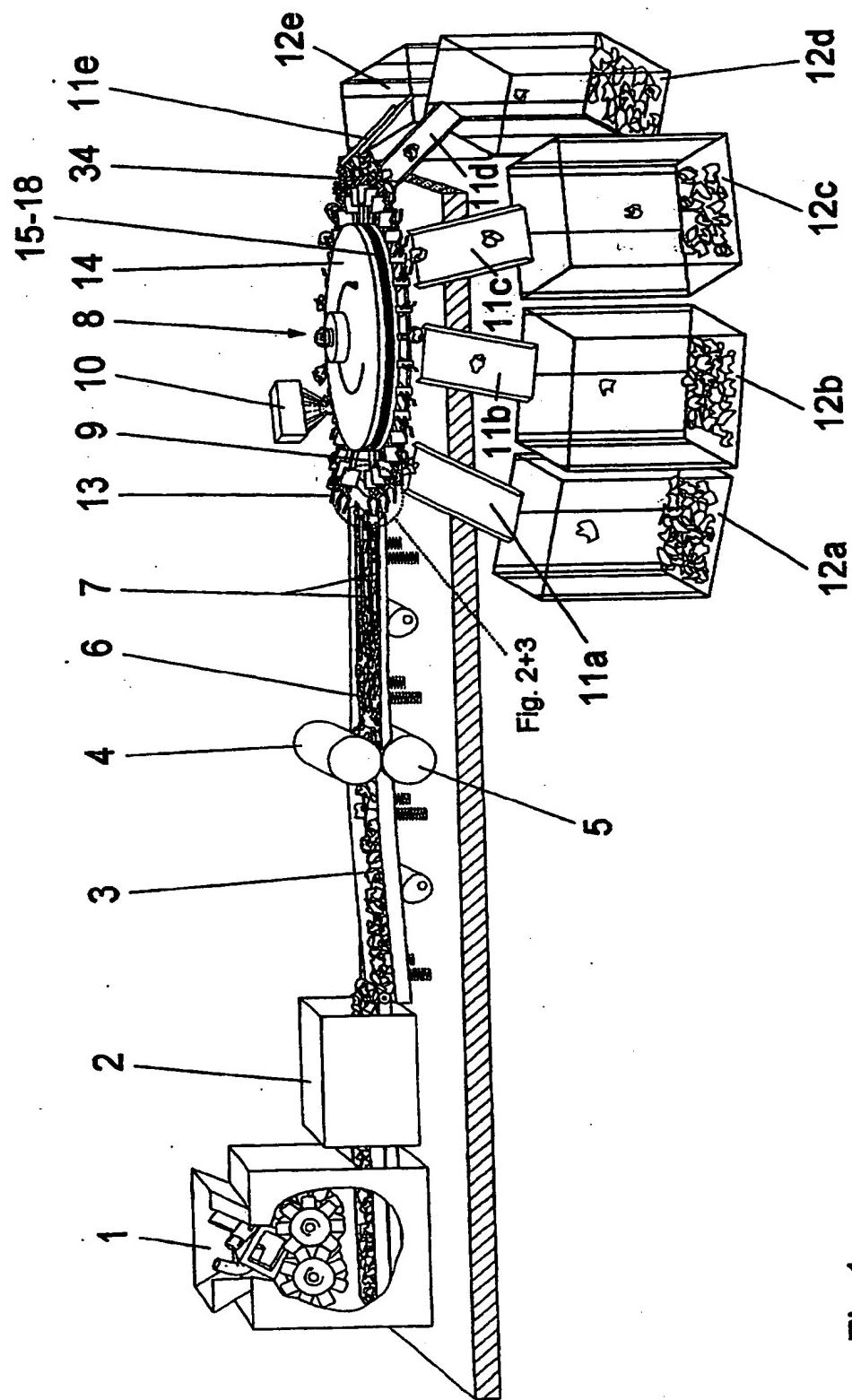


Fig.1

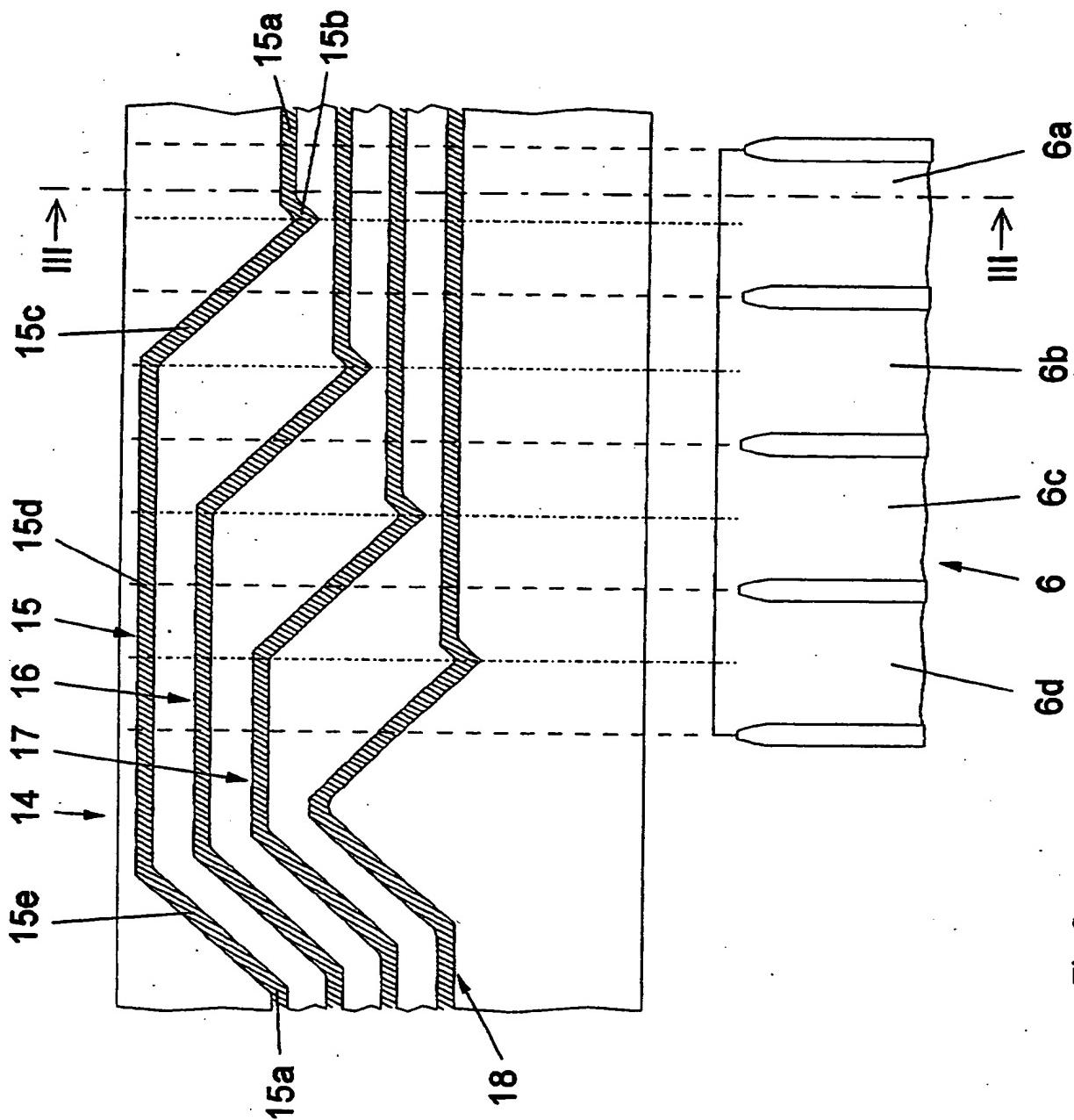


Fig.2

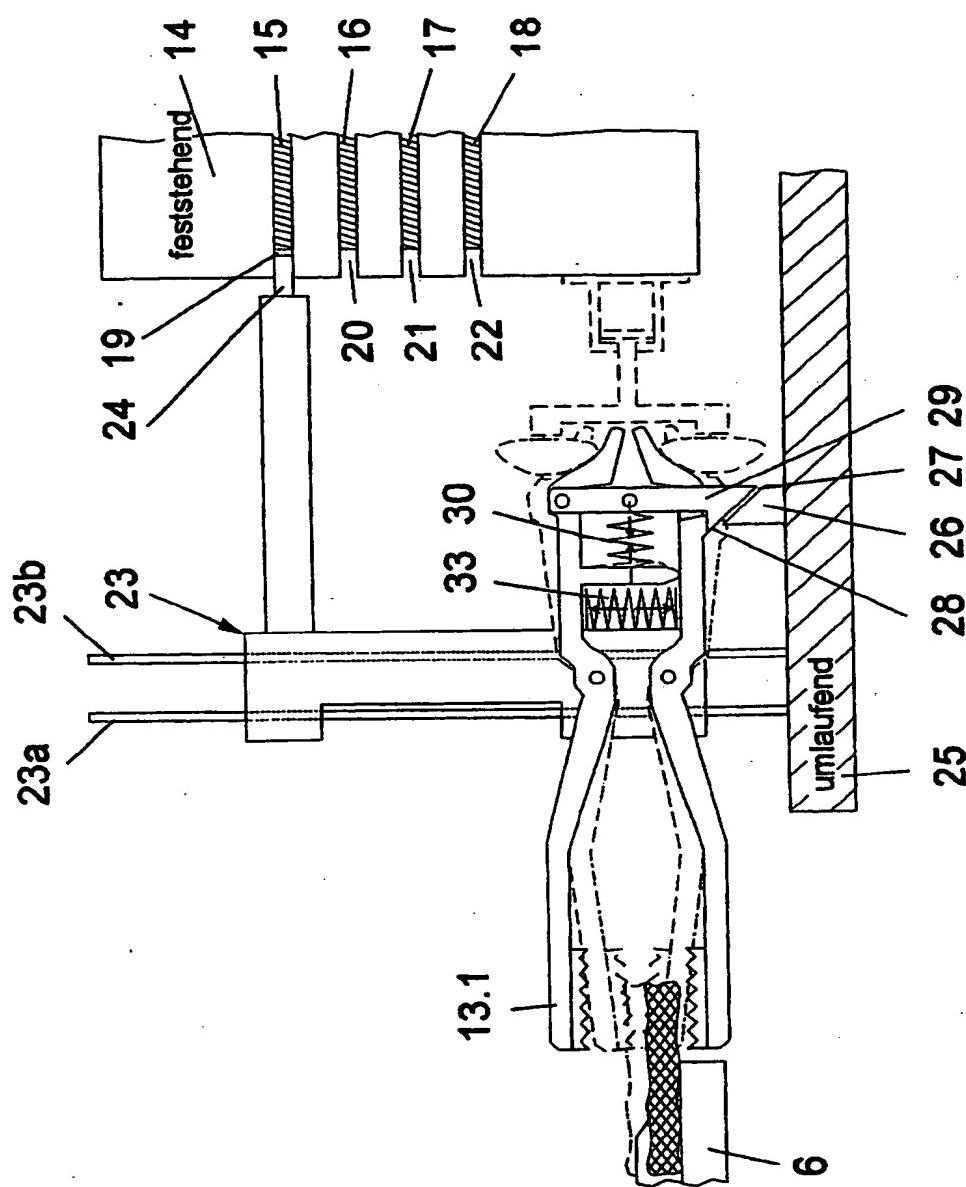


Fig.3

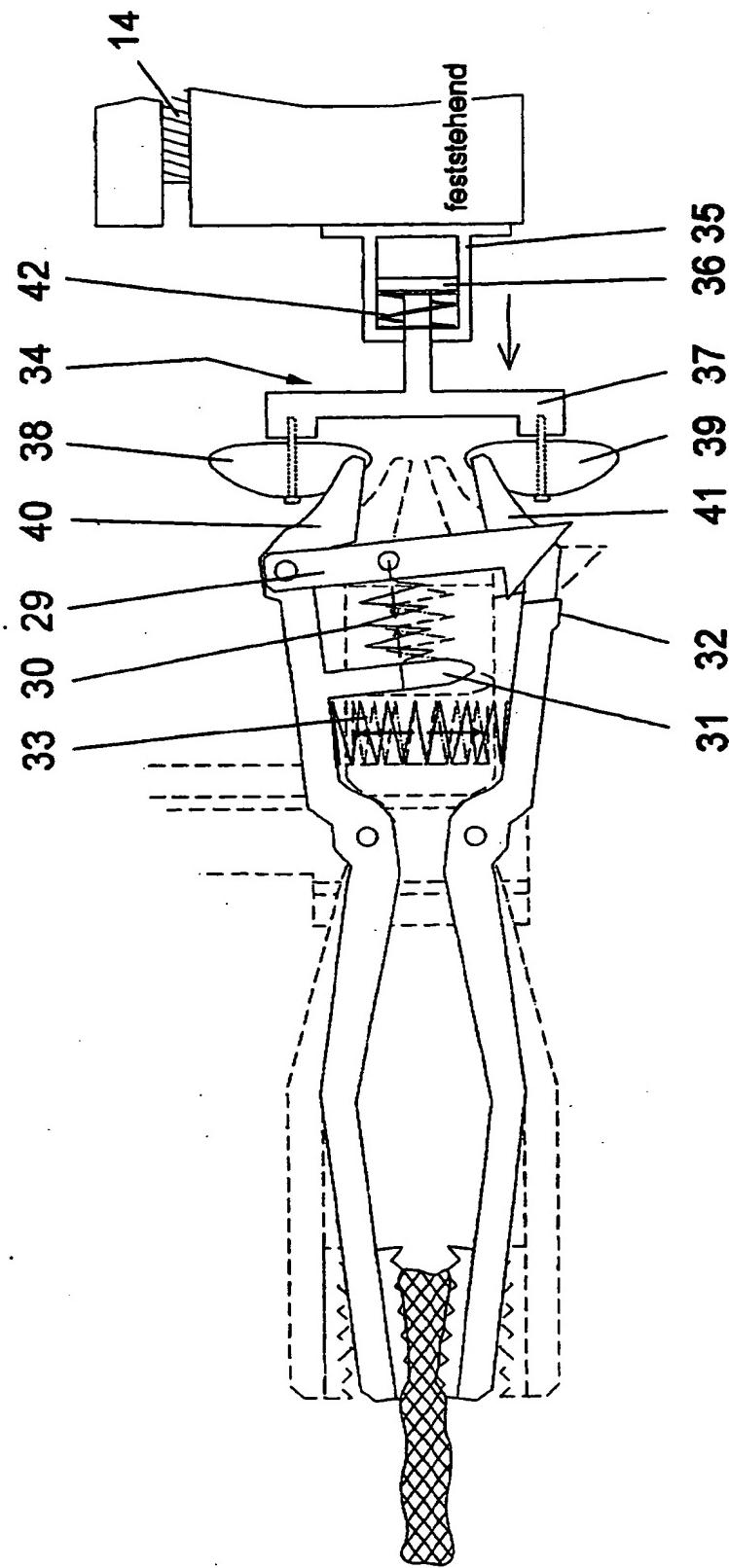


Fig.4